

ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПОТОКА В ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ПОВОРОТНОЛОПАСТНОЙ ГИДРОТУРБИНЫ

Дранковский В.Э., Ковшов Д.Н.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

В связи с тем, что в Украине пока что не планируется строительство новых ГЭС, увеличение генерируемой электроэнергии можно достичь лишь путем усовершенствования имеющегося гидротурбинного оборудования, которое непрерывно эксплуатировалось более 50 лет. Это направление является наиболее перспективным и позволяет добиться результатов при значительно меньших затратах – в 2-3 раза ниже, чем при новом строительстве.

В работе представлены результаты расчета численного исследования течения в проточной части низконапорной гидротурбины ПЛ20. Расчет пространственного потока выполнено с применением $k-\varepsilon$ модели турбулентности.

В качестве прототипа была выбрана гидротурбина с универсальной характеристикой рабочего колеса ПЛ20-В-100, диаметром втулки $d_{em} = 0,4D_1$ и числом лопастей $z_1 = 4$. Спиральная камера СУБ-0,40-210⁰/35⁰40' – бетонная, с трапециевидными сечениями; статор состоит из 12 колонн, включая зуб спирали.

Направляющий аппарат – радиальный (профиль УП-24-2), состоящий из 28 симметричных лопаток высотой $b_0 = 0,43D_1$ и диаметром расположения осей поворота лопаток $D_0 = 1,2D_1$. Отсасывающая труба с коленом типа КУ-1ПЛ имеет высоту $h_1 = 1,597D_1$ и длину $L = 4D_1$.

Граничные условия, задаваемые в пределах расчетной области:

- расход через входное сечение спиральной камеры, соответствует расходу в оптимуме универсальной характеристики гидротурбины;
- условие прилипания жидкости к стенкам;
- статическое давление ($P_{изб} = 0$ Па) на выходе из отсасывающей трубы.

Расчеты потока проведены для модели с диаметром РК $D_1 = 1$ м и напоре $H = 1$ м.

Численное исследование пространственного потока в проточной части осевой гидротурбины ПЛ20-В-100, позволило получить новые данные о кинематических характеристиках потока и потерях энергии в элементах проточного тракта.

Таким образом, полученные расчеты течения вязкой жидкости в канале осевой гидромашинки подтверждают возможность использования программных комплексов, позволяющих разрабатывать новые и усовершенствовать имеющиеся проточные части гидротурбин.